

Rotational coupling device for two telescopic shafts

Patent number: EP1302684

Publication date: 2003-04-16

Inventor: BARNLEY PETER (GB); RICHARDS PAUL (GB); LACAILLE CHRISTOPHE (GB)

Applicant: NACAM (FR)

Classification:

- **International:** B62D1/20; B62D1/185; F16D1/08; F16D1/108; F16D3/04; F16D3/06; F16D3/18; B62D1/16; B62D1/00; F16D1/06; F16D3/02; F16D3/16; (IPC1-7): F16D1/08

- **European:** F16D1/08; F16D1/108; F16D3/18C

Application number: EP20020020360 20020912

Priority number(s): FR20010013297 20011015

Also published as:

US6755746 (B2)
US2003073502 (A1)
JP2003139157 (A)
FR2830912 (A1)

Cited documents:

EP0814012
US4828423
US4222246
DE3248148
DE10113826

Report a data error here

Abstract of EP1302684

The coupling for two telescopic shafts (1,2) comprises a first rotating connection (11) between the shafts which is constituted by a rotational frictional system. A second rotational connection (12) between the shafts is constituted by internal (21) and external (22) flutings. The internal flutings are in the periphery of the interior shaft end and the external flutings are in the internal surface of the outer tube constituting the outer shaft. In normal operation transmission is effected by friction and in exceptional operation the transmission is effected in addition by the flutings.

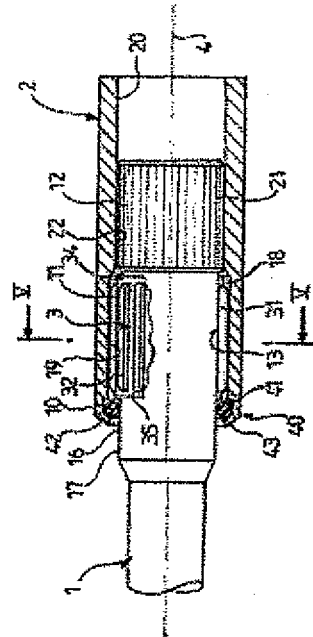


FIG 3

Data supplied from the [esp@cenet](http://www.espacenet.com) database - Worldwide



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.04.2003 Bulletin 2003/16

(51) Int Cl.7: F16D 1/06

(21) Numéro de dépôt: 02020360.0

(22) Date de dépôt: 12.09.2002

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Barnley, Peter
Ebbw Vale, NP23 6TP, Gwent (GB)
• Richards, Paul
NP22 4P, Gwent Wales (GB)
• Lacaille, Christophe
B60 4DX, Worcs. (GB)

(30) Priorité: 15.10.2001 FR 0113297

(71) Demandeur: NACAM FRANCE S.A.
41000 Vendôme (FR)

(74) Mandataire: Cabinet Martinet & Lapoux
43, boulevard Vauban,
B.P. 405 Guyancourt
78055 St. Quentin Yvelines Cédex (FR)

(54) Dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques

(57) Dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques (1 et 2). L'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2) sont disposés de manière à pouvoir coulisser l'un dans l'autre suivant l'axe commun (4). Le dispositif comporte :

- une première liaison (11) en rotation entre les deux arbres (1 et 2), qui est constituée par un système de frottement en rotation ; et
- une deuxième liaison (12) en rotation entre les deux

arbres (1 et 2), qui est constituée par des cannelures internes (21) et par des cannelures externes (22). Les cannelures internes (21) sont aménagées à la périphérie de l'extrémité de l'arbre intérieur (1) et les cannelures externes (22) sont aménagées sur la face interne du tube constituant l'arbre extérieur (2) afin qu'en fonctionnement normal, la transmission s'effectue par frottement, et qu'en cas de fonctionnement exceptionnel, la transmission s'effectue en plus au moyen des cannelures.

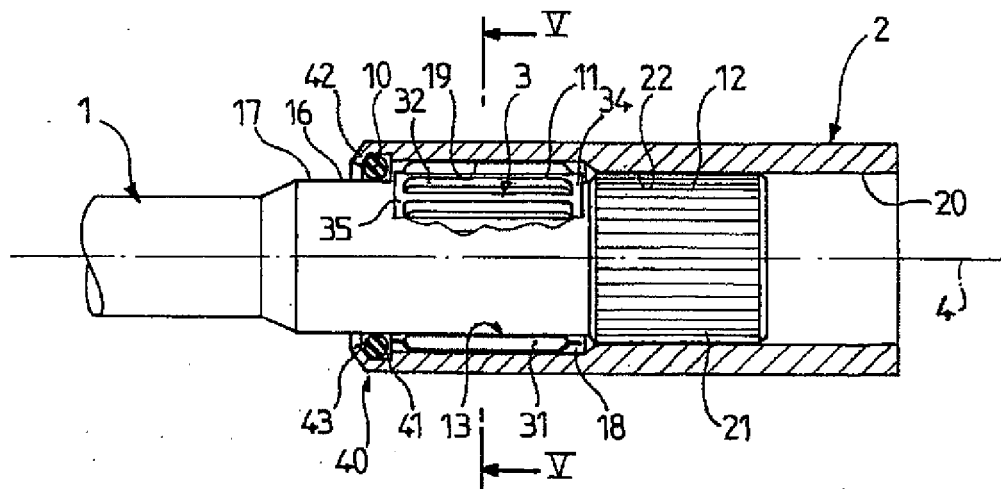


FIG. 3

Description

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques suivant leur axe commun. Le dispositif d'accouplement de l'invention s'applique notamment à une colonne de direction de véhicule automobile, en l'adoptant à la partie intermédiaire de colonne reliée au boîtier de direction, ou à la partie haute de colonne reliée au volant de direction.

[0002] Dans le cas plus particulier de l'axe intermédiaire, celui-ci a un cardan à chaque extrémité : un cardan est relié à l'entrée de mouvement du boîtier de direction, et l'autre cardan est relié au haut de colonne. Pour avoir une direction correcte des véhicules automobiles actuels, il est nécessaire que la longueur de l'axe intermédiaire soit variable et s'adapte aux oscillations du train avant du véhicule, qui sont dues au profil et à l'état de surface du revêtement de la route.

[0003] L'axe intermédiaire doit donc avoir tout d'abord une longueur variable, c'est-à-dire qu'il doit présenter une fonction de coulissement de deux arbres l'un par rapport à l'autre suivant leur axe commun, qui est l'axe de la partie intermédiaire. De plus, il faut une fonction transmission du mouvement de rotation entre les deux arbres, et du couple de rotation nécessaire à la manoeuvre de la direction.

[0004] Il existe de nombreux dispositifs d'accouplement d'arbre coulissants, qui transmettent le couple de rotation entre les deux arbres par l'utilisation de cannelures, qui sont aménagées respectivement sur les deux arbres avec des profils conjugués.

[0005] Cependant ce type de dispositif présente des difficultés de réalisation pour avoir d'une part une raideur angulaire suffisante et d'autre part un effort axial de déplacement suffisamment précis lors d'un choc.

[0006] Le but de la présente invention est de proposer un dispositif d'accouplement d'arbres télescopiques qui évite les inconvénients précédents, c'est-à-dire un dispositif qui en fonctionnement normal fonctionne sans aucun jeu, et qui en fonctionnement exceptionnel puisse transmettre le très fort couple de rotation. De plus, il faut que le dispositif d'accouplement des deux arbres puisse se monter facilement dans les espaces possibles existants sur les véhicules automobiles.

[0007] L'invention se rapporte à un dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres aptes à tourner suivant un axe commun. L'un des deux arbres est un arbre intérieur et l'autre arbre est un arbre extérieur, les deux arbres étant disposés de manière à pouvoir coulisser l'un dans l'autre suivant ledit axe commun.

[0008] Selon l'invention, le dispositif d'accouplement comporte :

- une première liaison en rotation entre les deux arbres, qui est constituée par un système de frottement en rotation aménagé entre l'arbre intérieur et l'arbre extérieur, et

- une deuxième liaison en rotation entre les deux arbres, qui est constituée par des cannelures internes et par des cannelures externes, les cannelures internes étant aménagées à la périphérie de l'extrémité de l'arbre intérieur et les cannelures externes étant aménagées sur la face interne du tube constituant l'arbre extérieur, les cannelures internes et les cannelures externes étant agencées de manière à coopérer les unes avec les autres afin que pour un couple de rotation normal à transmettre, la transmission s'effectue par frottement, et qu'en cas de couple de rotation exceptionnel à transmettre, la transmission s'effectue en plus au moyen des cannelures après rattrapage du jeu entre les cannelures.

[0009] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, la première liaison en rotation entre l'arbre intérieur et l'arbre extérieur comporte une bague ressort qui constitue le système de frottement en rotation ; ladite bague ressort s'appliquant d'une part sur la face interne d'un logement de l'arbre extérieur, et s'appliquant d'autre part sur une portion lisse ou moletée de la face externe de l'arbre intérieur.

[0010] Dans ce type de réalisation, une architecture très intéressante de la bague ressort est la suivante. Ladite bague ressort est une bague métallique qui a une fente sur toute sa longueur axiale. Ladite bague métallique comporte sur toute sa longueur circulaire des alvéoles axiales internes et des alvéoles axiales externes. Les alvéoles sont alternées afin d'avoir une alvéole axiale externe qui soit consécutive à une alvéole axiale interne. Les alvéoles axiales externes s'appliquent sur la face interne d'un logement aménagé dans l'arbre extérieur, et les alvéoles axiales internes s'appliquent sur la portion lisse ou moletée de la face externe de l'arbre intérieur.

[0011] De plus, le dispositif d'accouplement selon l'invention peut comporter une liaison axiale entre l'arbre intérieur et l'arbre extérieur.

[0012] Dans ce cas, la liaison axiale entre l'arbre intérieur et l'arbre extérieur est réalisée par le système de frottement en rotation, qui est agencé de manière à résister à une valeur prédéterminée du glissement axial entre l'arbre intérieur et l'arbre extérieur.

[0013] Afin d'améliorer encore les performances du dispositif d'accouplement selon l'invention, ledit dispositif comporte un système de butée axiale dans un seul sens, afin d'empêcher l'extraction de l'arbre intérieur dans le sens de l'axe commun. Ledit système de butée axiale comporte une bague torique qui est disposée dans un logement aménagé à l'extrémité de l'arbre extérieur, et qui est maintenu dans le sens de l'axe commun par un rabattement du type sertissage de ladite extrémité de l'arbre extérieur sur la bague torique, ladite bague torique s'appliquant sur la portion lisse de la face externe de l'arbre intérieur.

[0014] Le dispositif d'accouplement selon l'invention

s'applique soit à la partie intermédiaire d'une colonne de direction de véhicule automobile, soit à la partie haute d'une colonne de direction de véhicule automobile.

[0015] Le dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques présente ainsi l'avantage de permettre le passage du couple de rotation sans aucun jeu dans les conditions normales de fonctionnement, et de garantir le passage du couple de rotation dans les conditions exceptionnelles de fonctionnement. Enfin, le dispositif d'accouplement peut se monter facilement dans l'encombrement existant des colonnes de direction de véhicule automobile.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'une direction de véhicule automobile, dans laquelle le dispositif d'accouplement de l'invention s'applique à la partie intermédiaire de colonne ;
- la figure 2 est une vue en perspective du dispositif d'accouplement selon l'invention ;
- la figure 3 est une coupe suivant un plan passant par l'axe commun des deux arbres du dispositif d'accouplement représenté sur la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective de la bague ressort représentée sur les figures 2 et 3 ;
- la figure 5 est une coupe transversale suivant le plan V-V de la figure 3.

[0017] L'invention se rapporte à un dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques.

[0018] Ce dispositif d'accouplement s'applique particulièrement bien à une direction de véhicule automobile, comme celle qui est représentée schématiquement sur la figure 1.

[0019] La direction représentée comporte une colonne de direction avec une partie haute de colonne 6 appelée aussi haut de colonne, et une partie intermédiaire de colonne 7 appelée aussi axe intermédiaire.

[0020] La partie haute de colonne 6 est reliée par son extrémité supérieure au volant de direction 5, et par son extrémité inférieure à la partie intermédiaire de colonne 7.

[0021] La partie intermédiaire de colonne 7 est reliée par son extrémité supérieure à la partie haute de colonne 6, et par son extrémité inférieure au boîtier de direction 8 de la tige de direction 9.

[0022] Les extrémités opposées de la partie intermédiaire de colonne 7 sont reliées respectivement au moyen d'une articulation en joint de cardan 14 à la partie haute de colonne 6, et au moyen d'une articulation en joint de cardan 15 au boîtier de direction 8.

[0023] Dans ce qui suit, la description se rapporte à un dispositif d'accouplement qui est inclus dans la partie intermédiaire de colonne 7. Le dispositif d'accouple-

ment de l'invention peut également être inclus dans la partie haute de colonne 6.

[0024] Les figures 2 et 3 représentent la partie intermédiaire de colonne 7, avec le principe du dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres télescopiques selon l'invention.

[0025] Un arbre intérieur 1 et un arbre extérieur tubulaire 2 coulissent l'un dans l'autre suivant la direction de leur axe commun 4, qui est représenté sur les figures 2 et 3.

[0026] Dans la suite de la description, le terme "intérieur" ou "interne" se réfère à un élément qui est le plus proche de l'axe commun 4, et le terme "extérieur" ou "externe" se réfère à un élément qui est le plus éloigné dudit axe commun 4.

[0027] Plus précisément, l'invention se rapporte à un dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres aptes à tourner suivant un axe commun 4. L'un des deux arbres est un arbre intérieur 1 et l'autre arbre est un arbre extérieur 2, les deux arbres 1 et 2 étant disposés de manière à pouvoir coulisser l'un dans l'autre suivant ledit axe commun 4.

[0028] Selon l'invention, le dispositif d'accouplement comporte :

- une première liaison 11 en rotation entre les deux arbres 1 et 2, qui est constituée par un système de frottement en rotation aménagé entre l'arbre intérieur 1 et l'arbre extérieur 2 ; et
- une deuxième liaison 12 en rotation entre les deux arbres 1 et 2, qui est constituée par des cannelures internes 21 et par des cannelures externes 22, les cannelures internes 21 étant aménagées à la périphérie de l'extrémité de l'arbre intérieur 1 et les cannelures externes 22 étant aménagées sur la face interne du tube constituant l'arbre extérieur 2 ; les cannelures internes 21 et les cannelures externes 22 étant agencées de manière à coopérer les unes avec les autres.

[0029] Le dispositif de l'invention est réalisé afin que pour un couple de rotation normal à transmettre, il est transmis par frottement, et qu'en cas de couple de rotation exceptionnel à transmettre, il est transmis en plus au moyen des cannelures après rattrapage du jeu entre lesdites cannelures.

[0030] La première liaison en rotation entre l'arbre intérieur 1 et l'arbre extérieur 2 comporte une bague ressort 3 qui constitue le système de frottement en rotation, ladite bague ressort 3 s'appliquant d'une part sur la face interne 19 d'un logement 18 aménagé dans l'arbre extérieur 2, et s'appliquant d'autre part sur une portion lisse 16 de la face externe 17 de l'arbre intérieur 1. Dans une autre réalisation de l'invention, la bague ressort 3 s'applique d'une part sur la face interne 19 du logement 18 aménagé dans l'arbre extérieur 2, et s'applique d'autre part sur une portion moletée 16 de la face externe 17 de l'arbre intérieur 1.

[0031] Comme on peut le voir sur les figures 3, 4 et 5, la bague ressort 3 est une bague métallique qui a une fente 33 sur toute sa longueur axiale. Ladite bague métallique 3 comporte sur toute sa longueur circulaire 36 des alvéoles axiales internes 31 et des alvéoles axiales externes 32. Les alvéoles sont alternées afin qu'une alvéole axiale externe 32 soit consécutive à une alvéole axiale interne 31. Les alvéoles axiales externes 32 s'appliquent sur la face interne 19 du logement 18 aménagé dans l'arbre extérieur 2, et les alvéoles axiales internes 31 s'appliquent sur la portion lisse 16 de la face externe 17 de l'arbre intérieur 1.

[0032] De plus, le dispositif d'accouplement selon l'invention comporte une liaison axiale 13 entre l'arbre intérieur 1 et l'arbre extérieur 2. Ladite liaison axiale 13 entre l'arbre intérieur 1 et l'arbre extérieur 2 est réalisée par le système de frottement en rotation, qui est agencé de manière à résister à une valeur prédéterminée du glissement axial entre l'arbre intérieur 1 et l'arbre extérieur 2.

[0033] Le dispositif d'accouplement selon l'invention comporte également un système de butée axiale 40 dans un seul sens, afin d'empêcher l'extraction de l'arbre intérieur 1 dans le sens de l'axe commun 4. Ledit système de butée axiale 40 comporte une bague torique 10 qui est disposée dans un logement 41 aménagé à l'extrémité 42 de l'arbre extérieur 2. Ladite bague torique 10 est maintenue dans le sens de l'axe commun par un rabattement 43 du type sertissage de ladite extrémité 42 de l'arbre extérieur 2 sur la bague torique 10. Ladite bague torique 10 s'applique d'autre part sur la portion lisse 16 de la face externe 17 de l'arbre intérieur 1.

Revendications

1. Dispositif d'accouplement en rotation de deux arbres aptes à tourner suivant un axe commun (4), l'un des deux arbres étant un arbre intérieur (1) et l'autre arbre étant un arbre extérieur (2), les deux arbres (1 et 2) étant disposés de manière à pouvoir coulisser l'un dans l'autre suivant ledit axe commun (4), **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- une première liaison (11) en rotation entre les deux arbres (1 et 2), qui est constituée par un système de frottement en rotation aménagé entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2) ; et
- une deuxième liaison (12) en rotation entre les deux arbres (1 et 2), qui est constituée par des cannelures internes (21) et par des cannelures externes (22), les cannelures internes (21) étant aménagées à la périphérie de l'extrémité de l'arbre intérieur (1) et les cannelures externes (22) étant aménagées sur la face interne du tube constituant l'arbre extérieur (2), les cannelures internes (21) et les cannelures externes (22) étant agencées de manière à coo-

pérer les unes avec les autres afin que pour un couple de rotation normal à transmettre, la transmission s'effectue par frottement, et qu'en cas de couple de rotation exceptionnel à transmettre, la transmission s'effectue en plus au moyen des cannelures après rattrapage du jeu entre lesdites cannelures.

2. Dispositif d'accouplement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première liaison en rotation entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2) comporte une bague ressort (3) qui constitue le système de frottement en rotation, ladite bague ressort (3) s'appliquant d'une part sur la face interne (19) d'un logement (18) aménagé dans l'arbre extérieur (2), et s'appliquant d'autre part sur une portion lisse (16) de la face externe (17) de l'arbre intérieur (1).

3. Dispositif d'accouplement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première liaison en rotation entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2) comporte une bague ressort (3) qui constitue le système de frottement en rotation, ladite bague ressort (3) s'appliquant d'une part sur la face interne (19) d'un logement (18) aménagé dans l'arbre extérieur (2), et s'appliquant d'autre part sur une portion moulée (16) de la face externe (17) de l'arbre intérieur (1).

4. Dispositif d'accouplement selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la bague ressort (3) est une bague métallique qui a une fente (33) sur toute sa longueur axiale, ladite bague métallique (3) comportant sur toute sa longueur circulaire (36) des alvéoles axiales internes (31) et des alvéoles axiales externes (32), qui sont alternées afin d'avoir une alvéole axiale externe (32) qui soit consécutive à une alvéole axiale interne (31), les alvéoles axiales externes (32) s'appliquant sur la face interne (19) du logement (18) aménagé dans l'arbre extérieur (2), et les alvéoles axiales internes (31) s'appliquant sur ladite portion (16) de la face externe (17) de l'arbre intérieur (1).

5. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une liaison axiale (13) entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2).

6. Dispositif d'accouplement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la liaison axiale (13) entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2) est réalisée par le système de frottement en rotation, qui est agencé de manière à résister à une valeur prédéterminée du glissement axial entre l'arbre intérieur (1) et l'arbre extérieur (2).

7. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque

des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un système de butée axiale (40) dans un seul sens, afin d'empêcher l'extraction de l'arbre intérieur (1) dans le sens de l'axe commun (4).

5

8. Dispositif d'accouplement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le système de butée axiale (40) comporte une bague torique (10) qui est disposée dans un logement (41) aménagé à l'extrémité (42) de l'arbre extérieur (2), et qui est maintenu dans le sens de l'axe commun par un rabattement (43) du type sertissage de ladite extrémité (42) de l'arbre extérieur (2) sur la bague torique (10), ladite bague torique (10) s'appliquant sur une portion lisse (16) de la face externe (17) de l'arbre intérieur (1).
- 10
- 15
9. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** s'applique à la partie intermédiaire (7) d'une colonne de direction de véhicule automobile.
- 20
10. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** s'applique à la partie haute (6) d'une colonne de direction de véhicule automobile.
- 25

30

35

40

45

50

55

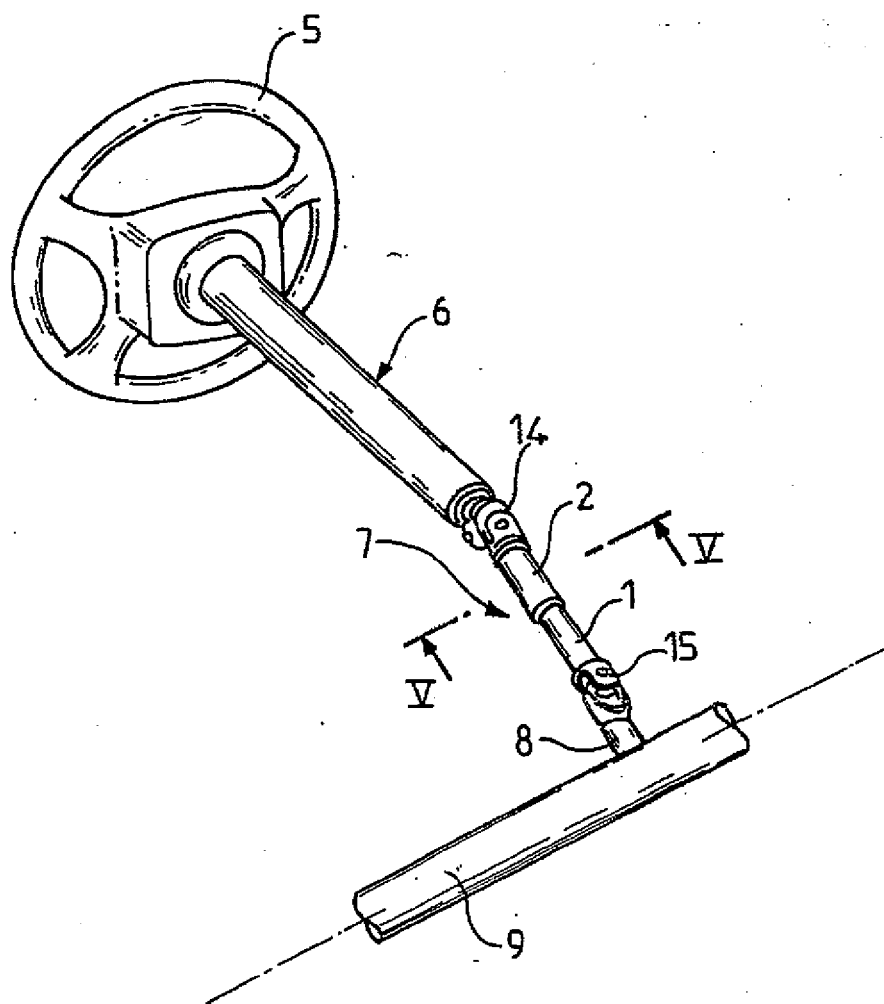


FIG.1

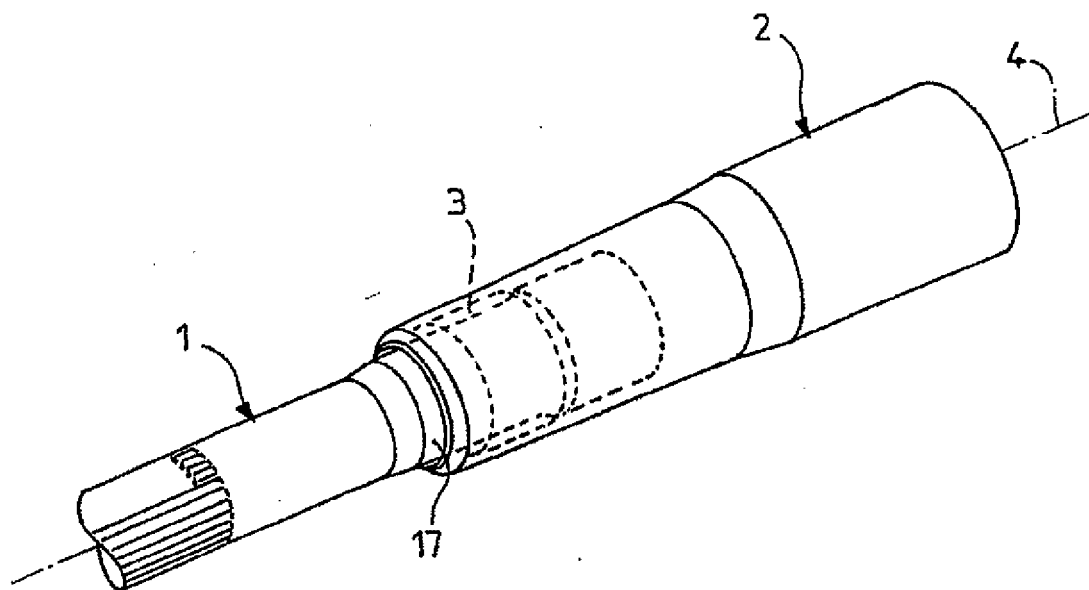


FIG. 2

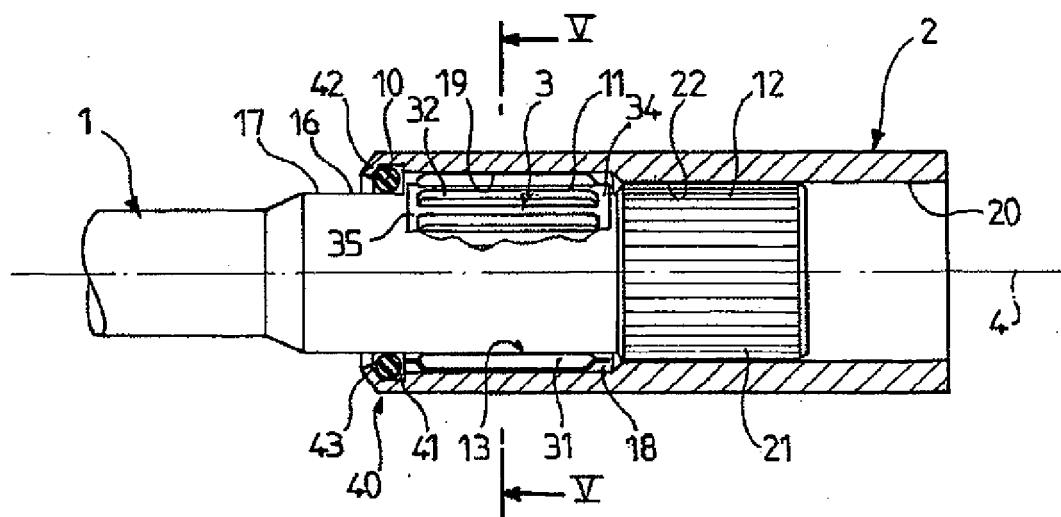


FIG. 3

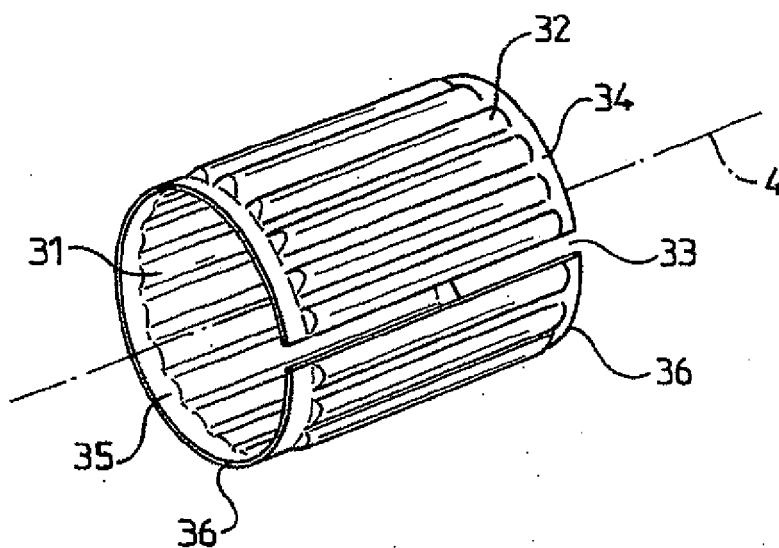


FIG. 4

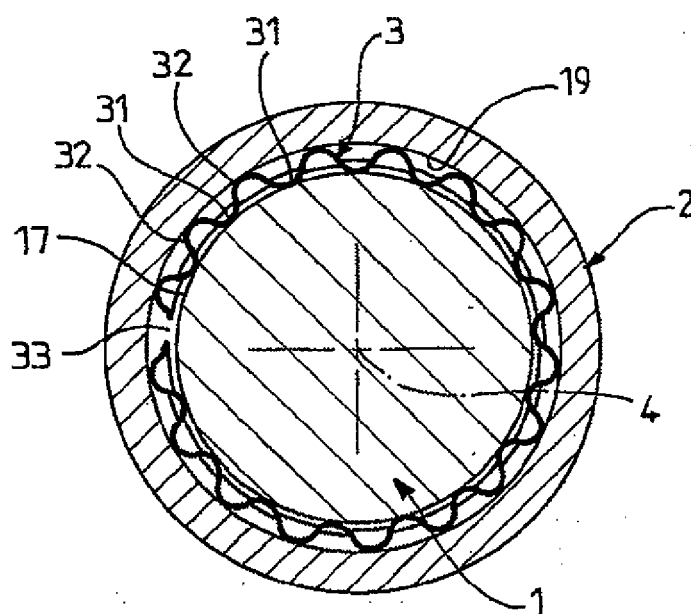


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 02 0360

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 814 012 A (KOYO SEIKO CO) 29 décembre 1997 (1997-12-29) * abrégé; figure 1 * * colonne 6, ligne 28 - colonne 7, ligne 17; figures 5-8 *	1-6,9,10	F16D1/06
A	US 4 828 423 A (CRAMER JR ARTHUR A ET AL) 9 mai 1989 (1989-05-09) * abrégé; figures 1-4 * * colonne 5, ligne 38 - ligne 50; figure 6 *	1-7	
A	US 4 222 246 A (RONGLEY RAYMOND A) 16 septembre 1980 (1980-09-16) * le document en entier *	1-7	
A	DE 32 48 148 A (DAIMLER BENZ AG ;WITZENMANN METALLSCHLAUCHFAB (DE)) 5 juillet 1984 (1984-07-05) * page 11, alinéa 2; figure 4 *	1	
P,A	DE 101 13 826 A (KOMATSU ARTEC LTD) 7 mars 2002 (2002-03-07)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F16D B62D
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 20 janvier 2003	Examineur Gertig, I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		F : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04-002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 02 0360

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-01-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0814012 A	29-12-1997	JP 10007005 A	13-01-1998
		DE 69706371 D1	04-10-2001
		DE 69706371 T2	07-02-2002
		EP 0814012 A1	29-12-1997
		US 5971094 A	26-10-1999
US 4828423 A	09-05-1989	AUCUN	
US 4222246 A	16-09-1980	AUCUN	
DE 3248148 A	05-07-1984	DE 3248148 A1	05-07-1984
DE 10113826 A	07-03-2002	JP 2002061662 A	28-02-2002
		DE 10113826 A1	07-03-2002
		US 2002025219 A1	28-02-2002

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82